

Année 1936

THÈSE

N°
552

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention MEDECINE)

par

FISCHER Alexandre

Né le 28 Décembre 1908, à Crai-Dorolti (Roumanie)

SACRUM BASCULÉ

Président: M. Mathieu, Professeur

IMPRIMERIE STUDIO

8, rue de Neale

PARIS - VI

200

Année 1936

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention MEDECINE)

par

FISCHER Alexandre

Né le 28 Décembre 1908, à Crai-Dorolti (Roumanie)

SACRUM BASCULÉ

Président: M. Mathieu, Professeur

IMPRIMERIE STUDIO

8, rue de Nesle

PARIS - VI^e

LE DOYEN. . . G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ
Bactériologie	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale ...	BRUMPT
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET
Clinique médicale	LOEPER
	CARNOT
	CLERC
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance ..	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE
Cliniques des maladies du système nerveux ...	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses	GUILLAIN
	LEMIERRE
	CUNÉO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GRÉGOIRE
	LENORMANT
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	MARION
	BRINDEAU
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique	MOCQUOT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT
Clinique de la Tuberculose	BEZANCON
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU
	HOVELACQUE
	MULON
Professeurs sans chaire	VERNE
	OLIVIER



II. — AGRÈGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD Henri..Pathologie médicale
 BERNARD Etienne Pathologie médicale
 JUSTIN-BESANÇON Hydrologie.
 BOULINPathologie médicale
 BULLIARDHistologie
 CATHALAPathologie médicale
 CHEVALLIER ...Pathologie médicale
 DOGNONPhysique
 FEYUrologie
 GALLIARDParasitologie
 GASTINELBactériologie
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale
 GAYETPhysiologie
 GIROUDHistologie
 HAGUENAU ...Pathologie médicale
 HALPHENOto-rhino-laryngologie
 HAZARDPharmacologie
 HUGUENINAnatomie pathologique
 JOANNONHygiène
 LABBÉ (Henri)..Chimie biologique
 LACOMMEObstétrique
 LANTUÉJOUL ..Obstétrique

MM.

LAROCHE (Guy)Pathologie médicale
 LEMAIREPathologie expérimentale
 LEVEUFPathologie chirurgicale
 Mlle J. LÉVY ...Pharmacologie
 LÉVY-VALENSI Neurologie et
 psychiatrie
 MOREAUPathologie médicale
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale
 MOUQUINPathologie médicale
 OBERLINGAnatomie pathologique
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie
 chirurgicale
 PIÉDELIEVRE ..Médecine légale
 PORTESObstétrique
 RICHETPhysiologie
 SANNIÉChimie biologique
 SÈNEQUEPathologie chirurgicale
 TROISIERPathologie expérimentale
 FURPINPathologie médicale
 VIGNESObstétrique
 WILMOTHPathologie chirurgicale

III. — AGRÈGES RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVEPathologie chirurgicale
 BUSQUETPharmacologie
 CHAILLEY-BERT Physiologie

MM.

LEROUXAnatomie pathologique
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI		BASSET	Clinique chirurgicale
ALAJOUANINE .		BROCQ	
AUBERTIN		CADENAT	
BRULÉ		GATELLIER	
CHABROL		HEITZ-BOYER ..	
CHIRAY	Clinique médicale	MOURE	
DONZELOT		QUENU	
DUVOIR		SCHWARTZ	
LIAN		VELTER	
PASTEUR-VALLÉRY-			
RADOT			
SÉZARY			

MM.	
ECALLE	Clinique obstétricale
GUÉNIOT	
LE LORIER	
LÉVY-SOLAL	
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé ..	Éducation physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

Modeste témoignage de mon amour
filial.

A MON FRERE

Remerciements et reconnaissance
pour l'aide qu'il m'apporta pendant
mes études.

A MES SCEURS

AUX MIENS ET A MES AMIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MATHIEU

Professeur de Clinique Chirurgicale

Orthopédique de l'Adulte

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.
Hommage très respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. TREVES

Chirurgien orthopédiste de l'Hôpital de Rothschild

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a inspiré le sujet de cette
thèse. Témoignage de notre respectueu-
se gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. ZADOC-KAHN

Médecin-Chef de l'Hôpital de Rothschild

Chevalier de la Légion d'Honneur

Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. HERTZ

Chirurgien en Chef de l'Hôpital de Rothschild

Chevalier de la Légion d'Honneur

En témoignage de notre grande reconnaissance. Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. VIDAL-NAQUET

Qui nous a guidé dans notre travail.
Remerciements reconnaissants pour ses
conseils et pour son aide.

A NOS MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX
DE PARIS

A MM. LES DOCTEURS :

P. WALTHER, P. ASTRUC, MONOD, COHEN-BACRI,
NISSIM, R. FRIEDMANN, A. PECKER,
KISZELNIK et GRUNVALD.

INTRODUCTION

A l'occasion d'un cas de sacrum basculé que nous avons observé, nous avons pensé étudier d'après les observations publiées et la littérature, l'anatomie, la physiologie et les manifestations pathologiques de cette malformation anatomique.

Le carrefour lombo-sacro-iliaque est le siège de lésions multiples, dont le symptôme primordial est l'élément douleur. Ce carrefour est le siège le plus fréquent de troubles statiques et sans doute en raison de la lente évolution de sa forme définitive et aussi en raison des modifications que le poids du tronc apporte dans le développement de cette région. La recherche de la nature de ces lésions nous pose souvent un problème délicat à résoudre. Nous croyons donc qu'il est d'intérêt de parler aujourd'hui d'une affection peu connue : le sacrum basculé. Il est intéressant de noter, que depuis l'apparition des premières publications on en décèle des cas plus fréquemment. Nous pouvons dire donc à juste titre que dans la pathologie de la région sacro-lombaire le syndrome du sacrum basculé est plus courant qu'on ne le suppose. C'est en tout cas un élément non négligeable dans les syndromes douloureux de cette région. Nous voudrions montrer que cette anomalie traduit une lésion des deux articulations sacro-iliaques.

Dans notre thèse nous passerons en revue les chapitres qui suivent :

- Historique.
- Etude anatomique, physiologique et anatomo-pathologique.
- Pathogénie.
- Etude clinique et radiologique.
- Etude thérapeutique.
- Observations.

HISTORIQUE

Holfeld en 1861 parle d'un thoracopage ; le sacrum des monstres formait un angle droit avec la colonne vertébrale. En 1902 Kirmisson publie le cas d'un enfant de 18 mois sous le nom de lordose congénitale. Whitman le premier en 1926 en crée une maladie sous le nom de préspondylolisthésis. Il publie 5 observations.

En Allemagne Scherb, puis Glasewald, Wilhelm Wegener, Junghans décrivent la même affection sous le nom de *sacrum acutum* et *sacrum arcuatum*. Aievoli et Albanese en Italie l'appellent spondylolisthésis imminens.

En France Roederer lui donne le nom de paraspondylolisthésis. Gourdon le premier, à l'appui de nombreuses observations, décrit l'affection sous le nom de *sacrum basculé*. Depuis cette époque, quelques observations sont parues : Aubry et Mutel parlent d'un cas en 1934 ; Vidal-Naquet dans l'année courante de 3 cas de sacrum basculé (dont nous relaterons l'observation).

ETUDE ANATOMIQUE, PHYSIOLOGIQUE ET ANATOMO-PATHOLOGIQUE

Rappel anatomique du sacrum

Forme et Dimensions. — Le sacrum se présente comme un os impair, médian ; en réalité il résulte de la fusion des vertèbres sacrés. Il a la forme d'une pyramide triangulaire, à base supérieure en rapport avec le L⁵, à sommet inférieur s'articulant avec le coccyx, à bords latéraux en rapport avec les ailes iliaques. Sa longueur varie entre 9 à 12 cm. (Testut). On lui décrit une face antérieure, une face postérieure, une base, un sommet et deux bords.

Face antérieure. — Le sacrum aplati d'avant en arrière, sa face antérieure présente une double concavité, dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal. Classiquement on considère que sa courbure antéro-postérieure commence au niveau de S² chez la femme et au niveau de S³ chez l'homme. En réalité la courbure du sacrum est extrêmement variable. Guernut avec son élève Debeugny en examinant 70 radiographies de sacrums en profil et 61 pièces ostéologiques ont pu distinguer 3 types de sacrums :

- types droits, 24.
- types infléchis, 76 (type classique).
- types recourbés, 31.

Il en résulte que 41 % des sacrums, ne correspondent pas au type moyen, sans que ses variations entraînent des manifestations pathologiques.

Face postérieure. — La face postérieure est convexe et rugueuse. Sur la ligne médiane on trouve la crête sacrée, formée par la soudure plus ou moins complète des apophyses épineuses

sacrées. Elle est séparée en haut de l'apophyse épineuse du L⁵ par une espace interlamellaire.

Base. — La base du sacrum regarde en avant et en haut. Sur sa ligne médiane on trouve une facette articulaire, située en avant de l'orifice supérieur du canal sacré, destinée à s'articuler avec le L⁵. De chaque côté de la ligne médiane on trouve : 1° une surface lisse, convexe, de forme triangulaire, ce sont les ailerons du sacrum.

2° deux saillies verticales ou apophyses articulaires du sacrum, destinées à s'articuler avec les apophyses semblables du L⁵.

La relation topographique des ailerons par rapport de la base du sacrum est infiniment variable. Radlauer en distingue trois types :

1° *Homobasaux.* Les ailerons et le corps du S¹ sont sur le même plan, donc à base large.

2° *Hypobasaux.* Le corps du S¹ en se détachant des ailerons, se trouve au-dessus d'eux, donc base étroite.

3° *Hyperbasaux.* Le corps du S¹ est au-dessous des ailerons en s'enfonçant dans la masse osseuse du sacrum.

En prenant en considération ces faits il s'ensuit que plus l'hypobasalité est accentuée, plus la face antérieure du S¹ sera grande, en même temps le diamètre transversal de la base, mesurant normalement 10 à 12 cm. (Testut), sera diminué. Parallèlement son obliquité augmente aussi, et la charge se déplace en arrière.

On peut se rendre compte sur les pièces anatomiques que les sacrum recourbés sont homobasaux, les infléchis légèrement hypobasaux, les droits fortement hypobasaux. D'après Guernut, ces variétés représenteraient les étapes successives de l'enfoncement du corps des vertèbres sacrés dans la masse osseuse du sacrum.

Sommet. — Le sommet porte une surface ovale, à grand axe transversal qui s'articule avec le coccyx (Testut).

Bords latéraux. — Grandes dans leur moitié supérieure, où ils s'articulent avec les os iliaques, sont étroits dans le reste de leur étendue, où s'insèrent les grands ligaments sacro-sciatiques.

Articulation sacro-iliaque

L'articulation sacro-iliaque est une diarthro-amphyarthrose, constituée par les facettes articulaires du sacrum, qui forment une sorte de cavité arquée et creuse, dans lesquelles s'emboîtent comme dans une gouttière les surfaces articulaires pleines des os iliaques, s'appliquant exactement dans les cavités des facettes auriculaires du sacrum. Les surfaces articulaires sont réunies par une capsule, renforcée par les ligaments qui sont au nombre de trois :

— *ligament sacro-iliaque antérieur* : ligament d'une faible résistance, qui peut se déchirer facilement. Sa déchirure est presque certaine dans la symphysiotomie au moment de l'écartement des deux pubis ;

— *ligament sacro-iliaque postérieur* : ligament de très grande résistance, épais, comble l'espace compris entre la tubérosité iliaque et le sacrum ;

— *ligament ilio-lombaire*, peu important.

Remarque. — La solidité de l'articulation est d'autant plus grande, que la facette auriculaire du sacrum est plus profonde, car l'emboîtement de la facette auriculaire de l'ilion sera plus parfait. La variabilité de la courbure antéro-postérieure du sacrum retentit nettement sur la détermination de la forme des facettes auriculaires, surtout sur l'ouverture de l'angle, par laquelle la partie supérieure de la surface auriculaire passe en surface antérieure, retentissant également sur la profondeur de la cavité articulaire du sacrum.

Aussi on peut noter que sur le sacrum recourbé cet angle est voisin de 90° et la cavité est profonde, sur le type infléchi l'angle est obtus, donc la cavité est moins profonde, sur le type droit l'angle est ouvert, la surface articulaire est presque plane (Gourdon).

Orientation du Sacrum

En s'unissant avec le L⁵ la base du sacrum forme un angle saillant dans la cavité pelvienne. Pour la définition de la valeur

de cet angle une série de travaux ont été faits par Whitman, Lackum, Robinson et Grimm, Junghanns et Albanese.

D'après Junghanns l'*angle lombo-sacré* est défini par la section de la ligne axillaire du L⁵ avec la ligne axillaire du S¹. Il appelle *angle du promontoire* l'angle formé par la section du tangent passant par la face antérieure du L⁵ avec le tangent passant par la face antérieure du sacrum.

En joignant les 2 lignes, l'une passant par la face inférieure du L⁵, l'autre sur la face supérieure du S¹, on détermine un angle ouvert en avant qui est normalement 17° chez les jeunes, 16° chez les sujets âgés. L'ouverture de cet angle augmente en rapport avec la diminution de l'angle sacro-lombaire.

La valeur normale de ces angles est très variable en raison de la variabilité du L⁵, de la hauteur du disque intervertébral, qui mesure normalement 6 mm. en avant, et de la forme de la base du sacrum.

Pour que la détermination de l'angle d'inclinaison du sacrum par rapport à la colonne vertébrale ait une valeur, il est indispensable de connaître sa nature normale et pathologique.

D'après les statistiques données par Testut, Robinson et Grimm, Junghanns mesurant l'angle lombo-sacré et l'angle du promontoire chez des sujets au-dessus de 20 ans, on peut conclure avec Albanese que :

1° L'angle d'inclinaison du sacrum par rapport à la colonne vertébrale normalement a une variabilité d'un minimum de 115° à un maximum de 160°, la différence entre le Mn et le Mx étant plus accentué chez les sujets âgés.

2° L'écart entre l'angle lombo-sacré et l'angle du promontoire est d'environ 14°, l'angle lombo-sacré étant plus grand.

3° On peut considérer que le sacrum est basculé chaque fois quand l'angle sacro-lombaire est inférieur à 115°.

PHYSIOLOGIE

Le rôle physiologique du sacrum entre en jeu surtout pendant la marche et la station debout. Après la colonne cervicale, c'est la région lombaire qui est la plus mobile et c'est à elle que reviennent tous les mouvements du tronc sur le bassin.

En faisant une coupe frontale passant par le centre de gravité du corps, par le L⁵ et par le milieu des articulations sacro-iliaques et coxo-fémorales, nous trouvons que le bassin est constitué, comme une voûte à deux piliers. Cette voûte reçoit par son sommet le poids de la moitié supérieure du corps, qu'elle transmet aux membres par ses piliers, formés par les ailes iliaques.

Le sommet de la voûte est constitué par le sacrum. Il représente donc une pièce essentielle de la charpente osseuse. Comme centre de résistance et de répartition de charge, son bascule entraîne divers troubles statiques. Pour que son bon fonctionnement soit assuré il est nécessaire que :

1° Le poids de la moitié supérieure du corps lui soit transmis verticalement, en reposant sur toute sa base, qui correspond approximativement au centre de gravité de l'axe médian du corps.

2° La force appliquée de haut en bas et de bas en haut soit équivalente.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Quand le sacrum tend à devenir horizontal, sa base avec la colonne vertébrale se trouve dans un plan antérieur, tandis que les articulations coxo-fémorales se trouvent dans un plan postérieur. Le poids du corps se déplace en arrière, n'appuyant que faiblement sur les articulations coxo-fémorales. Ce déplacement entraîne différentes déformations compensatrices de la colonne vertébrale, pour rétablir l'équilibre statique. S'il est très marqué, il se produit une lordose compensatrice totale. Par contre, si le déplacement est faible, il se produit une cyphose compensatrice dans la région dorso-lombaire, en accentuant la lordose basse de la colonne vertébrale.

Toujours par l'effet de la direction horizontale du sacrum, le bassin s'incline en avant, de sorte que les épines iliaques antéro-supérieures se trouvent à un niveau beaucoup plus bas que normalement par rapport aux épines iliaques postéro-supérieures. Cette inclinaison qui varie normalement entre 10° à 20° (mensuration faite par le compas de Schultess) dans le cas de sacrum basculé peut s'élever de 25° à 35°.

Comme conséquence de l'inclinaison antérieure du bassin et de la lordose basse de la colonne vertébrale, le segment supérieur du tronc va se porter en arrière, en augmentant la distance entre les côtes libres et les crêtes iliaques. Simultanément les épines iliaques postérieures et la crête sacrée, tendent à se rapprocher vers la face postérieure de la colonne vertébrale.

Dans les cas plus graves où l'angle lombo-sacré est voisin de 90° , le premier tubercule de la crête sacrée peut arriver en contact avec l'apophyse épineuse du L^5 ; d'autre part la crête sacrée médiane et un peu moins les crêtes latérales, tendent à devenir superficielles, à tel point que chez les sujets un peu maigres elles se dessinent nettement sous la peau.

Le sommet du sacrum avec le coccyx restent généralement en arrière et se recourbent sous la peau, justifiant en quelque sorte la dénomination de « sacrum acutum » de Scherb. Dans d'autres cas la partie supérieure du sacrum prend une direction nettement à tendance horizontale, mais sa partie basse se dirige de nouveau suivant une direction verticale, s'enfonçant vers le pelvis. Ces cas surnommés par Scherb « sacrum arcuatum » présentent une conformation particulière, à concavité antérieure exagérée (confirmée radiologiquement).

PATHOGENIE

Disjonction des articulations sacro-iliaques. — Le bascule du sacrum est essentiellement le résultat de la disjonction des articulations sacro-iliaques, déterminée par des conditions statiques et mécaniques, physiologiques et pathologiques.

1° *Causes statiques et mécaniques.* — Les conditions statiques et mécaniques qui peuvent déterminer la disjonction des ligaments sacro-iliaques sont :

a) La surface de la base de sacrum étant inclinée en arrière, le poids du corps lui est transmis obliquement.

b) L'inégalité d'appui des deux côtés du corps.

c) Le port d'une charge, les sauts, etc., et quand l'égalité des forces transmises de haut en bas et de bas en haut est détruite.

d) L'habitude d'appuyer sur l'un des membres inférieurs.

e) Port des talons hauts.

2° *Causes physiologiques.* — Chez la femme enceinte il se produit un relâchement physiologique de toutes les articulations du bassin, surtout à terme. Le relâchement de la symphyse pubienne, qui est un « véritable ligament antérieur des articulations sacro-iliaques » (Farabeuf) entraîne l'écart des deux pubis et leur écartement, le relâchement des ligaments sacro-iliaques. Le sacrum tombe par son propre poids et se bascule en tiraillant sur ses ligaments.

D'après Farabeuf, cette bascule n'est arrêtée que quand les ligaments sacro-iliaques redeviennent tendus.

D'autre part, chez certaines femmes le sacrum tend à garder sa forme fœtale droite et ne se transforme pas en sacrum infléchi au cours de la croissance. La surface auriculaire étant presque plane, la fixité de l'articulation est moins solide.

Ces faits expliqueraient la fréquence de bascule du sacrum chez la femme.

3° *Causes pathologiques.* — En principe toutes les causes de lordose lombaire congénitale ou acquise.

a) Luxation congénitale ou acquise de la hanche.

b) Mal de Pott.

c) Coxalgie.

d) Sacro-coxalgie.

e) Les arthrites doubles de l'articulation sacro-iliaque de nature non tuberculeuse.

f) Des malformations du L⁵, soit du corps, soit de ses apophyses (spina bifida occulta souvent associé au bascule du sacrum).

g) Des malformations du sacrum surtout de sa base.

h) Les cyphoses dorsales avec lordose lombaire.

D'après Whitman, Albanese, Gourdon certaines de ces anomalies entraînent une prédisposition congénitale à la bascule du sacrum. Un grand nombre d'entre elles ne s'accompagnent pas de troubles fonctionnels importants, passent inaperçues pendant la première et la deuxième enfance, et ne deviennent manifestes qu'à l'âge adulte, après 20 ans, alors que la soudure des vertèbres sacrées est achevée.

Les microtraumatismes. — M. P. Weil, Gourdon, Trèves, Massart insistent, à juste raison, sur l'importance du rôle qu'ils jouent dans la production du laxité des ligaments sacro-iliaques. Ils aggravent et accentuent les troubles statiques. Pendant longtemps l'action de ces facteurs reste latente, mais leur répétition déclenche à la longue des manifestations cliniques. Les troubles fonctionnels sont provoqués par un long voyage en automobile, course à cheval, soulèvement d'un fardeau trop lourd, chute sur les pieds, sur les fesses, choc répété sur la région sacro-lombaire, etc.

ETUDE CLINIQUE

A. Symptomatologie.

Le sacrum basculé est un élément relativement fréquent au cours des syndromes douloureux, si complexes, des lésions du carrefour sacré. Ces lésions se traduisent à peu près toutes avant tout par des troubles douloureux, ainsi que par des déformations morphologiques.

C'est surtout l'exploration clinique, plus encore la radiologie qui feront distinguer entre toutes ces lésions.

a) La douleur. — La plupart des malades atteints de sacrum basculé à cause de la prédominance de la douleur, sont soignés pendant longtemps pour des sciaticques (voir nos observations), lumbagos, arthrites, névralgies ischiatiques etc. D'après Scherb, souvent les femmes atteintes de l'affection consultent le gynécologue, dont le résultat de l'examen est négatif. Dans toutes ces lésions, le caractère, le siège, l'intensité de la douleur sont extrêmement variables.

Dans le sacrum basculé, la douleur est liée au tiraillement des articulations sacro-iliaques et présente certains caractères, pouvant être considérés comme particuliers à cette affection.

Début. — Souvent insidieux, caractérisé par une simple sensation de faiblesse, de gêne, dans la région. De vraies douleurs apparaissent à la suite de la répétition des microtraumatismes déjà signalés. Whitman insiste sur le fait que la douleur une fois installée, ne quitte plus le malade. Elle persiste avec une intensité variable, mais si infime soit-elle, le malade se rend bien compte de la faiblesse de sa région lombaire. Ce malaise continu, au cours de l'évolution de la maladie, est entrecoupé par des crises douloureuses caractéristiques, pouvant revêtir une très grande intensité.

Parfois le début est brusque, se manifestant d'emblée par des douleurs sacro-lombaires violentes. Elles s'accompagnent de craquements et des élancements de cette région, pouvant s'irradier vers les cuisses, vers les fesses. Ces cas surviennent à la suite de grands efforts, soulèvement d'un poids très lourd, chute ou choc violent sur la région.

Evolution. — Se caractérise essentiellement par des crises douloureuses très fortes, crises, qui sont d'abord espacées et deviennent de plus en plus fréquentes, à tel point, qu'elles constituent une véritable infirmité, car elles peuvent entraîner une impotence fonctionnelle complète des membres inférieurs. Ces crises s'accompagnent d'une contracture des masses musculaires paravertébrales et on peut les voir se dessiner sous forme de cordons, limitant une gouttière médiane sacro-lombaire.

Il est important de signaler que *la douleur est calmée dans le décubitus dorsal* en produisant le relâchement des ligaments sacro-iliaques. Cette disparition instantanée de la douleur dans cette position, démontre bien cliniquement qu'elle est due aux tiraillements de ces articulations.

b) Les déformations morphologiques. — A l'examen du malade c'est la *lordose* de la région lombaire qui semble prédominer. Si on regarde le malade de profil, on remarque que cette lordose a son maximum de courbure au niveau de l'angle lombosacré. Le plan du grand axe du sacrum ayant une direction presque parallèle à l'horizontale, la lordose lombaire est plus accentuée que normalement, entraînant le redressement de la cyphose dorsale, celle-ci est moins marquée donc qu'à l'état normal.

L'attitude caractéristique du malade est déterminée par la lordose lombaire. Les fesses sont proéminentes, l'abdomen est potelé, les cuisses et les genoux sont légèrement fléchis.

Palpation. — En palpant les apophyses épineuses avec les doigts en descendant le long de la colonne vertébrale, on trouve que la cyphose dorsale est en partie redressée, en même temps que la lordose lombaire est fortement accentuée. Aux deux côtés de la colonne lombaire on peut sentir parfois un cordon dur, formé par les muscles paravertébraux contracturés, délimitant une dépression médiane.

En dépassant le L⁵, on bute contre l'apophyse épineuse du

S¹ et comme dans le spondylolisthesis, on peut palper le bord de la face supérieure du S¹.

L'articulation sacro-lombaire est sensible à la pression, tandis que l'articulation sacro-iliaque est sensible surtout à la percussion. La pression oblique sur les ailes iliaques révèle souvent la sensibilité des articulations sacro-iliaques.

B. Examen Radiologique.

L'examen clinique non concluant sera complété par l'examen radiologique. Il nous apportera des données nouvelles et permettra de porter un diagnostic. L'exploration radiologique de la région qui nous intéresse: la région sacro-lombaire, est très délicate. Nous n'insisterons pas sur la technique proprement dite; celle-ci est du domaine du radiologiste. Notons cependant que pour obtenir un bon cliché, il faut que le sujet — dans la prise de face — occupe une position couchée, les cuisses relevées, formant un angle de 40°-45° avec le plan de la table. D'autre part, il faut centrer, aussi bien dans la prise de face que dans celle de profil, sur le L⁵, en employant des clichés de 3/4, pour obtenir des radiographies claires.

L'interprétation elle-même est souvent embarrassante, vue la variabilité anatomique des pièces osseuses de la région.

Radiographie de face. — L'articulation sacro-iliaque, se présentant suivant un plan à la fois oblique et vertical, d'autre part son image même normale est d'aspect fort variable, son interprétation est très délicate. Puisqu'il y a disjonction, en général l'interligne articulaire paraît effacé, tantôt d'un, tantôt des deux côtés suivant la lésion. Il en résulte un hiatus articulaire du côté malade.

Le sacrum paraît très court et projeté en arrière, laissant donc fort peu apparentes les dernières pièces sacrées. Sa base est entièrement ou presque entièrement découverte, et se présente de front. Parfois on note en plus l'inégalité de la hauteur des ailerons, soit une déviation du corps du sacrum.

La 5^e lombaire, malgré les variations de son aspect normal, ne présente aucun signe pathologique.

Quelquefois on peut distinguer l'écart des branches pubiennes et leur dénivèlement.

Radiographie de profil. — Elle donne une image beaucoup plus persuasive. Le corps du sacrum a une direction horizontale, sa base est verticale. La 5^e lombaire proémine en avant, mais elle reste bien fixée par les articulations postérieures, épaissies. Elle semble suspendue, puisque la base du sacrum ne lui sert presque pas de support. Il en résulte un écart angulaire à base antérieure entre la 5^e lombaire et la base du sacrum. L'angle que formeraient l'axe du corps du L⁵ et l'axe du corps du sacrum, est au-dessous de 115° et dans certains cas il est voisin de l'angle droit.

Cette disposition entraîne une lordose lombaire basse et angulaire, que l'on distingue nettement sur le cliché.

D. Diagnostic différentiel.

Un simple examen clinique ne suffira presque jamais à poser un diagnostic de sacrum basculé, il nous doit orienter cependant vers la possibilité de cette affection et commander une vérification radiologique.

En effet, multiples affections, nerveuses, osseuses, articulaires et musculaires, simulent ou s'approchent de la symptomatologie du sacrum basculé.

Il y a lieu d'éliminer :

1° *La sciatique*, confusion très fréquente, bien que

- point douloureux sur le trajet du nerf sciatique ;
- hypotonie musculaire et atrophie dans les sciatiques évoluant depuis longtemps ;
- manœuvres d'élongation (Lasègue-Bonnet) positives ;
- abolition du réflexe achilléen ;
- persistance de la douleur dans le décubitus dorsal.

2° *Lumbago*. Une autre cause d'erreur, souvent rencontrée, mais :

- douleur localisée dans la région lombaire ;
- sédation sous l'influence du traitement physiothérapique.

3° *Rachialgie lombaire de Sicard*, d'étiologie inconnue, se caractérise par :

- Lombalgies d'apparition spontanée à irradiation le long du sciatique ou vers les aines ;
- Exagérée par la toux, les mouvements ;
- Rien de spécial à l'examen du système nerveux, ni à l'examen radiologique.

4° *Rhumatisme vertébral ou Lombarthrie de Léri*, mais :

- Douleurs très vives, au niveau des vertèbres lombaires ;
- Evolution par poussée, s'accompagnant de température ;
- Enraidissement de la colonne vertébrale, sans lordose.

5° *Sacralisation du L⁵ ou lombalisation du S¹* :

- Le siège de la douleur est variable, ainsi que le caractère le plus souvent à type rachialgique ;
- La région lombaire paraît comme aplatie, raccourcie ;
- Le diagnostic, comme presque toujours, sera porté par l'examen radiologique.

6° *Mal de Pott*. Etudier les antécédents, à l'examen local :

- Déformation du rachis ;
- Double sciatique, réflexes exagérés ;
- Douleur à la pression des apophyses épineuses ;
- Image caractéristique à la radiographie ;
- Rechercher des abcès par fusion à distance.

7° *Sacro-coxalgie*.

- Débute souvent par la douleur, fréquemment à type sciatique, exagérée par la marche, calmée par le repos ;
- On peut provoquer en appuyant en sens inverse sur les deux ailes iliaques (signe d'Erichson) ou par hyperextension de la cuisse correspondante, quand le malade est couché sur le ventre (signe de Hertz) ;
- S'accompagne d'atrophie musculaire ;
- Rechercher les abcès froids.

8° *Luxation congénitale de la hanche*.

- Démarche caractéristique ;
- Preuves formelles par la radiographie.

9° *Spondylites traumatiques* (M. de Kummel-Verneuil).

- Trauma important dans les antécédents du malade ;

- Ankylose d'un segment du rachis, avec
- Gibbosité au faible rayon de courbure ;
- Névralgies en ceinture ;
- Cal osseux exubérant à la radiographie.

On éliminera par l'examen complet :

- *Les arthrites de nature non tuberculeuses* :
- *La lithiase rénale* ;
- *Les affections abdominales*
appendicite, ptose viscérale, etc. ;
- *Les affections génitales* surtout chez la femme :
salpingite, rétroversion utérine, etc.

Notons que certaines de ses affections peuvent être elles-mêmes les causes déterminantes du bascule du sacrum. Ainsi, le mal de Pott, luxation congénitale de la hanche, etc., par la lordose, la sacro-coxalgie, les arthrites sacro-iliaques de natures diverses non tuberculeuses par la laxité primitive de l'articulation sacro-iliaque.

Rapport entre le spondylolisthesis et le sacrum basculé

Il n'y a pas de relation directe entre le spondylolisthesis et le sacrum basculé. La dénomination de « prespondylolisthesis » laisserait supposer que le bascule du sacrum est un état précédant le spondylolisthesis vrai. Son évolution démontre que le sacrum basculé ne se transforme jamais en spondylolisthesis vrai. Ce sont deux maladies différentes et la dénomination « paraspondylolisthesis » de Roederer semble plus justifiée. En effet, les symptômes anatomo-pathologiques, cliniques et radiologiques sont distincts.

Dans le spondylolisthesis il y a glissement du L⁵ vers la cavité pelvienne, souvent le vertèbre même est lésé. Les épines iliaques antérieures et postérieures sont soit au même niveau, soit les postérieures plus basses que les antérieures. Il en résulte que la distance entre les côtes flottantes et les crêtes iliaques est fortement diminuée.

Cliniquement on peut constater une lordose basse, qui présente une espèce d'angulation en marche d'escalier. La région lombaire paraît raccourcie. On peut sentir au palper la base du sacrum.

Tous ces signes anatomo-pathologiques et cliniques seront affirmés par l'examen radiologique, qui montrera nettement le glissement du L⁵ au-dessus de la cavité pelvienne, tandis que le promontoire reste derrière la colonne vertébrale.

On voit donc que les causes d'erreurs peuvent être nombreuses ; il est donc utile de connaître l'existence du syndrome du sacrum basculé. Il faut y penser dans de multiples circonstances, quand on sera amené à diagnostiquer la nature obscure des algies sacro-lombaires.

LE TRAITEMENT

La thérapeutique du sacrum basculé consiste essentiellement dans le rétablissement et le maintien de la position normale de ce sacrum vicié, ayant pour but d'empêcher les tiraillements sur l'articulation sacro-iliaque. Pour obtenir ce but, nous disposons de deux sortes de moyens :

1° Orthopédiques.

2° Chirurgicaux.

1° **Traitement orthopédique**

Il s'adresse aux cas moins avancés et consiste dans le port d'une ceinture appropriée. On connaît des modèles nombreux, nous nous bornerons à décrire les plus usuels.

a) *Ceinture de Mennell*. — La fixation du sacrum s'effectue par une ceinture horizontale, passant au-dessous des épines iliaques antérieures. Cette ceinture donne surtout une compression latérale. Pour appliquer une compression suffisante d'arrière en avant on emploie des plaques antérieures et postérieures, formées d'un élément de dureté variable suivant les cas. La plaque antérieure est concave, s'appliquant sur le pubis. Les bords sont aplatis, ils s'appliquent sur les ailes iliaques au-dessous des épines iliaques antéro-supérieures. La plaque postérieure a la forme d'une raquette, dont la partie élargie recouvre le sacrum, la partie rétrécie remonte ensuite, suivant la courbure de la colonne lombaire. Cette plaque est maintenue en haut par des courroies se dirigeant de haut en bas et d'arrière en avant, en contournant les crêtes iliaques, pour s'attacher à la partie centrale du sommet de la plaque antérieure.

Cet appareil doit rester en place en général, pendant 3 mois. La durée d'application est variable suivant la gravité des cas. Pendant les deux premiers mois, les douleurs disparaissent, et

souvent même dans les premières heures et le malade pourra mener une vie plus active, pour reprendre son train habituel dans le troisième mois. Au quatrième mois, une des plaques pourra être enlevée. Au cinquième mois on enlèvera la ceinture, mais si les douleurs réapparaissent, il faut la remettre pendant quelques jours, jusqu'à leur disparition.

b) *Ceinture de Goldthwaite*. — Elle est fabriquée suivant le même principe, que celle de Mennell, toutefois avec quelques modifications. Ainsi la plaque postérieure est plus courte, elle ne recouvre que le sacrum. Elle est fixée en arrière par deux courroies verticales, s'attachant à une courroie horizontale passant sous les mamelons. La plaque antérieure est maintenue de la même façon que celle de Mennell.

c) *Ceinture plâtrée de Gourdon*. — Gourdon propose avant de faire porter une ceinture par le malade, d'agir sur les ligaments freinateurs de la nutation, surtout des ilio-transverses conjugués et aussi sur le muscle psoas, souvent contracté. Pour provoquer leur relâchement, on maintiendra le malade en décubitus horizontal, les membres inférieurs en extension caoutchoutée, en appliquant une compression progressive dans le sens antéro-postérieur.

« On redresse le sacrum par des pressions obliques, au moyen de courroies, dirigées de bas en haut, d'avant en arrière, appliquées sur l'abdomen au niveau de sa base, et des contrepressions appliquées horizontalement, d'arrière en avant sur son sommet.

Le redressement est fixé par un appareil plâtré, enserrant étroitement la ceinture pelvienne, prolongée par des demi-cuisseurs, maintenant la rectitude de la hanche, ce corset inamovible, reste en place pendant quatre à cinq mois, il est remplacé par un corset en celluloïd, amovible, avec ceinture pelvienne et dans la suite par un corset en coutil » (Gourdon).

2° Traitement par mobilisation orthopédique

Peut-être les manipulations des articulations sacro-iliaques sous anesthésie générale, que recommande l'auteur anglais Blundell Bankart, peuvent-elles amener un soulagement, mais sou-

vent ces manipulations, au lieu de calmer la douleur, l'exagèrent. D'autre part, elles ne constituent pas un traitement définitif et elles doivent être toujours complétées par le port d'une ceinture. Donc il faut être extrêmement prudent dans leurs applications, nous le rappelons, sans le conseiller.

3° Traitement chirurgical.

Le traitement chirurgical a pour but d'immobiliser définitivement le sacrum et son application est réservée pour les cas plus graves.

Les moyens chirurgicaux sont multiples.

Tuffier, puis Hertz étaient les premiers qui ont appliqué la greffe osseuse pour la fixation de l'articulation sacro-iliaque en cas de sacro-coxalgie. Leur opération est intrarticulaire et ils ont obtenu de bons résultats. L'inconvénient de cette intervention est le choc opératoire.

Depuis, Whitman, Mathieu, Massart etc. ont appliqué des méthodes de fixation extra-articulaire, par greffe tibiale vivante, opération moins choquante et les résultats sont concluants.

L'immobilisation du sacrum n'entraîne pas de gêne dans les mouvements habituels. Mais on conçoit qu'elle peut devenir une cause de dystocie. On sera contraint cependant d'y avoir recours, si le traitement orthopédique échoue.

OBSERVATIONS

OBSERVATION N° 1 (obs. inédite)

Cette observation concerne une femme âgée de 55 ans, Mme M. L., malade du docteur Vidal-Naquet.

Elle vient consulter pour des douleurs de la partie inférieure du dos s'irradiant dans les deux cuisses. Elle souffre depuis trois ans. Exagération marquée des algies depuis un an. A présent, impotence fonctionnelle presque absolue. Dans ses antécédents, notons une atteinte rachitique de l'enfance; elle a dû certainement contribuer aux troubles constatés actuellement. Au point de vue obstétrical : 3 accouchements normaux.

Examen clinique. — A l'inspection de la malade on constate :

— une ensellure lombaire accentuée, son apparition a été progressive ;

— un double genou varum, qui a contribué certainement à la détermination de la bascule du sacrum par les troubles statiques qu'il entraîna.

Tous les mouvements des hanches sont douloureux et ils sont limités, surtout les mouvements de flexion et d'abduction.

A la palpation on réveille une douleur vive au niveau des articulations sacro-iliaques.

La malade a été soignée pendant longtemps pour une sciatique, bien qu'elle n'en présente pas les symptômes : les manœuvres d'élongation sont négatives, pas d'atrophies musculaire et pas de points douloureux sur le trajet du nerf.

A l'examen radiologique on constate :

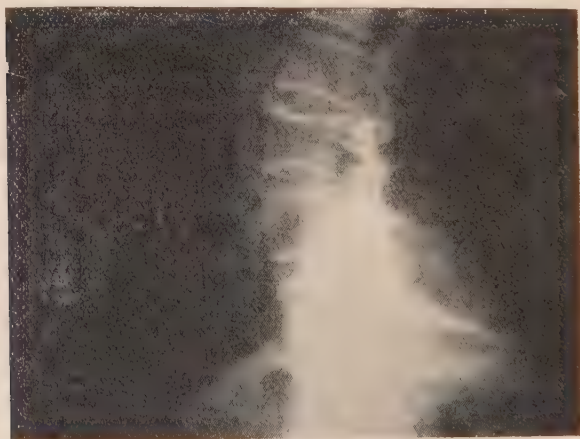
1° de face : un effacement des 2 interlignes articulaires sacro-iliaques, avec hiatus marqué. Le sacrum est fortement projeté en arrière, on n'aperçoit pas sa pointe; sa base est découverte et se présente de front ; au niveau du bord supérieur de sa base on distingue nettement la crête sacrée.

Notons encore une double coxa vara qui a dû intervenir également dans le déséquilibre statique de la malade.



FACE

La base est découverte et se présente de front. Les dernières pièces sacrées ne sont pas perceptibles. On remarque en plus une double coxa-vara.



PROFIL

Sacrum complètement horizontal. Le L⁵ est normal.

2° de *profil* : une projection postérieure excessive du sacrum, il est horizontal et l'angle qu'il forme avec la colonne vertébrale ne dépasse pas 90°. La conformation et la position du L⁵ sont normales ; il ne présente aucune altération pathologique. On note sur le L³ un bec de perroquet, qui permet de supposer la co-existence d'un rhumatisme vertébral.

Les observations qui suivent sont de M. G. Vidal-Naquet, rapportées par M. André Trèves à la séance du 21 février 1936 de la Société des Chirurgiens de Paris.

OBSERVATION N° 2

Cette observation concerne un homme de 31 ans, que nous avons eu à examiner en janvier dernier, et qui est venu consulter parce qu'il souffre depuis dix ans du membre inférieur droit. Ces douleurs sont très vives, surtout lorsqu'il marche, et disparaissent lorsqu'il est couché sur le dos. Comme pour toutes les douleurs des membres inférieurs, qu'il s'agisse d'arthrite de la hanche ou de lésion du carrefour sacré, le diagnostic de sciatique a été porté depuis fort longtemps et de nombreuses injections iodées pratiquées, comme en témoignent encore les radiographies.

Ce sujet a fait son service dans la marine, dans les sous-marins, ce qui nécessite une importante résistance physique, et il a été réformé pour sciatique.

Actuellement la douleur est telle, la marche si difficile, qu'il ne peut guère faire aucun travail.

Lorsque l'on examine le sujet, on constate qu'il est légèrement penché en avant, qu'il se tient un peu guindé du fait de sa douleur, que sa démarche est hésitante.

Aucun signe de sciatique, aucune atrophie musculaire chez ce sujet, qui souffre depuis dix ans, aucun point douloureux sur le trajet du nerf sciatique. Les réflexes tendineux sont normaux. Les manœuvres d'élongation (Lasègue-Bonnet) ne sont pas douloureuses.

Si l'on examine ce sujet de dos, on note surtout une légère lordose basse, avec contracture des masses sacro-lombaires, qui s'accroît notablement lorsque le sujet se penche en avant.

Les mouvements de flexion du tronc sont limités et douloureux, alors que par ailleurs le rachis reste souple.

Il existe un point douloureux de la région sacro-lombaire et sacro-iliaque, du côté droit. La pression sur les ailes iliaques, la pression d'avant en arrière réveillant une douleur dans les deux sacro-iliaques.

Radiographie de face. — On aperçoit déjà facilement l'énorme projection en arrière du sacrum.

La cinquième lombaire semble reposer asymétriquement sur la base sacrée, mais ce n'est qu'une apparence, comme le montrent les radiographies successives, que nous avons fait centrer sur la cinquième lombaire.

Ce qui frappe, c'est que la base du sacrum est anormalement découverte et se présente de front. En outre, entre la cinquième lombaire qui est normale, et la base du sacrum, on aperçoit la base postérieure de la crête sacrée.

Du côté droit, l'interligne sacro-iliaque semble légèrement effacé, bien que nous manquions de critères exacts pour lire avec exactitude cet interligne.

Radiographie de profil. — Le sacrum apparaît comme presque horizontal. L'angle formé par les axes de la cinquième lombaire est réduit à 110°-115°.

OBSERVATION N° 3

Cette observation concerne une femme de 35 ans, qui est venue nous consulter pour des douleurs lombaires, extrêmement vives, survenues il y a un an et ne cédant qu'au décubitus dorsal.

A l'examen on note une lordose lombaire basse, avec contraction interne des masses sacro-lombaires. Les mouvements de flexion du tronc sont presque impossibles du fait de la douleur.

La palpation des articulations sacro-iliaques est extrêmement douloureuse, alors que l'articulation sacro-lombaire est peu sensible.

La radiographie de face montre également un effacement des articulations sacro-iliaques et une base sacrée qui paraît élargie.

De profil, le sacrum présente une direction presque horizontale.

OBSERVATION N° 4

Malade âgée de 45 ans, souffre depuis des années, dans les deux membres inférieurs. Un diagnostic de sciatique double a été porté et cette malade a subi des traitements médicamenteux et physiothérapiques multiples.

Progressivement, les douleurs des membres se sont compliquées de douleurs lombaires, qui se sont accentuées et sont même passées au premier plan. En même temps, s'installait une ensellure lombaire importante.

L'examen de cette malade montre que les douleurs des membres inférieurs sont liées à une double arthrite chronique déformante de la hanche.

Les mouvements de cette articulation sont limités et douloureux. Les radiographies montrent une importante déformation des surfaces articulaires. En outre la malade présente une lordose lombaire très accentuée. La flexion du tronc est extrêmement limitée et douloureuse. La palpation des articulations sacro-iliaques est également très douloureuse, surtout du côté droit.

Les radiographies du bassin de face et de profil montrent bien l'importante projection en arrière du sacrum, avec altération de l'articulation sacro-iliaque droite.

CONCLUSIONS

1° Le sacrum basculé est une lésion morphologique liée à des altérations des articulations sacro-iliaques, dont le relâchement entraîne le mouvement de bascule du sacrum en arrière, qui dans les cas graves, prend une direction horizontale. La 5^e lombaire n'est pas atteinte dans cette affection, à laquelle on ne peut pas donner le nom de préspondylolisthésis ou paraspondylolisthésis.

2° La bascule du sacrum peut être primitive ou secondaire, liée alors à une lordose ; donc toutes les causes de lordose peuvent l'entraîner.

3° A l'examen clinique, le signe fonctionnel primordial est l'élément douleur, de caractère, de siège, d'intensité variable, exagérée lors des mouvements. Le symptôme physique est constitué par une lordose, le plus souvent basse. L'examen clinique sera complété par l'examen radiologique, qui montrera de face : un hiatus articulaire, un sacrum fortement projeté en arrière, avec une base complètement découverte ; de profil : la direction horizontale du sacrum, l'intégrité de la 5^e lombaire et la lordose.

4° Le traitement de choix dans les cas moins avancés est le traitement orthopédique consistant dans le port d'une ceinture appropriée, ayant pour principe une compression et le maintien durable (3 à 5 mois) du sacrum, suivant une direction opposée à sa bascule.

Les mobilisations orthopédiques peuvent amener la sédation de la douleur, mais ne constituent pas un traitement définitif : elles doivent être complétées par le port d'une ceinture.

Le traitement chirurgical sera réservé pour les cas plus graves. La méthode de choix est l'enchevillement extra-articulaire de l'articulation sacro-iliaque, par greffe osseuse tibiale.

Vu, le Doyen :

G. ROUSSY

Vu, le Président de Thèse :

MATHIEU.

Vu et permis d'imprimer :

Le recteur de l'Académie de Paris

CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- AIEVOLI. — L'angolo lombo-sacrale in rapporto al dolore e l'incapacità nelle infortunistica. *Riforma Medica* v. 45 Luglio 1929, p. 1019.
- ALBANESE. — Sulle deviazioni del sacro nel piano sagittale. (Sacrum acutum, sacrum arcuatum). *Archivo di Ortopedie* (Milan) vol. XLVIII fasc. 2. Juin 1932, p. 529.
- AUBRY et MUTEL. — A propos d'un cas de sacrum basculé. *Bull. Chir. des Acc. du Travail* N° 60, Mars 1934.
- BERTOLITTI. — Les syndromes lombo-ischialgiques d'origine vertébrale, leurs entités morphologiques et cliniques. *Revue neurologique* 1922, p. 1112.
- BLUNDELL BANKART A. S. — Manipulative Surgery, Londres 1932.
- BOECKMINGHAUS. — Lordotische Vertrummung der Wirbelsäule im Bereich des Kreuz und Steissbeins. *Arch. f. Klin. Chir.* v 158, 1930 p. 158.
- BREUS und KOLISKO. — Die pathologischen Beckenformen Bd. 3 Leipzig Deuticke 1912.
- CHAIINE. — Courbure lombaire et promontoire. *C. R. de l'Acad. des Sc.* v. 150 p. 1449, 1910.
- DUCHENNE. — Etude physiologique sur la courbure lombo-sacrée et l'inclinaison du bassin pendant la station verticale. *Arch. Gén. de Méd.* 6 s.v. 8 p. 534, 1866.
- GALLAND et LAS CASAS. — Le dynamique lombo-sacrée, étude pratique de radiologie technique et clinique. *Journal de radiologie et d'électrologie.* T. XIII N° 10. Oct. 1929.
- GIRERD. — De la lordose sacro-lombaire ou ensellure physiologique. *Rev. de Méd. et Pharm. de l'Empire Ottoman* v. 29 p. 85, 1909.

- GLASEWALD. — Gedanken über Spondylolisthesis und Praespondylolisthesis. *Arch. f. Orth. Chir.* 1926. V. 24, p. 616.
- GOURDON. — Prespondylolisthesis ou sacrum acutum. *Journ. de Méd. de Bordeaux.* Sept. 1931, p. 747.
- GOURDON. — Le « Sacrum basculé » cause des pseudo-lumbagos, pseudo-sciatiques, pseudo-rhumatismes vertébraux. *Presse Méd.* Avril 1932, p. 669.
- GOURDON. — Disjonction sacro-iliaque. *Journal de Méd. de Bordeaux.* Juin 1933.
- GOURDON. — Un cas grave de sacrum basculé. *Bordeaux chir.* N° 4. Oct. 1934.
- HARRIS. — Sacro-iliaque joint operative treatment. *J. Bone a. Joint Surgery.* Jul. 1933, p. 651.
- HELLNER. — Spondylolisthesis, traumatische sub- bz- totalluxation in der Lumbosacralregion und sogenannte prespondylolisthesis. (*Forthsch. a. d. d. Roentg.* 1930 Bd. 41 f. 4 p. 527.
- HERTZ. — *Lyon Chir.* 1920.
- IUNGHANNS. — Der Lumbosakralwinkel. *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.* 1929 v. 213, p. 322.
- IUNGHANNS. — Spondylolisthese, Pseudo-spondylolisthese und Wirbelverschiebungs nach hinten. *Bruns. Beitr. z. Klin. Chir. genn.* 1931 Bd. 151 f. 3 p. 376.
- KIRMISSON. — Curieux exemple de lordose congénitale chez une enfant de 18 mois. *Rev. d'Orth.* 2 S ; v. 3 p. 57, 1902.
- KLAR. — Spondylolisthesis und Praespondylolisthesis. *Verhandl d. deutsch. Orth. Geselschft.* 1931, p. 310.
- KLEINBERG. — Spondylolisthesis et prespondylolisthesis. *Arch. of Surgery* N° 39. 1933.
- MASSART. — Les déséquilibres sacro-iliaques. *J. des Sc. méd. de Lille.* 3 juillet 1932.
- MASSART. — Les arthrites chroniques sacro-iliaques, leur traitement par arthrodèse. *Rev. d'Orth.* Oct. 1932, p. 458.

- MASSART. — Les arthrites chroniques non tuberculeuses des articulations du sacrum. *Presse Méd.* Juin 1933, p. 990.
- MENNELL J. — Algies rachidiennes.
- MEYNADIER. — Thèse de Paris, 1933.
- MICHEL. — Variations et malformations osseuses int. l'artic. lombo-sacrée et troubles fonc. qui en résultent. Thèse Lyon, 1920.
- MULLER und ZWERG. — Roentgenologisch-metrische Untersuchungen uber Form und Stellung des Kreuzbeins. *Bruns. beitr. z. Klin. Ch.* Bd. 19.
- MATHIEU. — Rapport sur le traitement orthopédique et chirurgical des arthrites déformantes de la hanche. *Revue du Rhumatisme*, 1935 p. 605.
- PAILLARD et CAMUS. — Les douleurs sacro-iliaques en pathologie médicale. *La Clinique*. Février 1934, p. 60.
- POSTH. — Recherches sur le développement du sacrum. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anat.* 1897, p. 801.
- RADLAUER. — Beitrage zur Anthropologie des Kreuzbeins Morphol. *Jahrb. Leipzig* 1908 XXXVIII p. 324.
- ROCHER et ROUDIL. — Deformità del sacro e del coccige. *Rev. de Chir.* Maggio 1931.
- ROEDERER. — Praespondylolisthesis. *Bull. et Mém. de la Soc. des Chir. de Paris.* v. 22 déc. 1930.
- SCHERB. — Spondylolisthesis, Sacrum acutum, sacrum arcuatum. Region lumbo-sacralis fixa als haufige Ursache von Kreuzschmerzen. *Zeitsch. f. Orth. chir.* 1928 v. 50, p. 304.
- SCHULTZ. — Zur Spondylolisthesis und Praespondylolisthesis. *Ziet. f. Orth. Chir.* 1928 v. 49 p. 546.
- SPERANSKI. — L'os sacré de l'homme, sa forme, sa fonction. Hérité des caractères acquis. *Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. de Paris.* 1925.
- TESTUT. — Anatomie.

- VIDAL-NAQUET. — Trois cas de sacrum basculé. *Bull. et Mém. de la Soc. des Chir. de Paris*. Février 1936, p. 71.
- WEGENER. — Spondylolisthesis und Praespondylolisthesis. *Arch. f. Orth. und Unfall. Chir.* 1928 v. 26 p. 73.
- WHITMAN. — Observations upon an anatomic variation of the lumbosakral joint diagnosis and treatment. *Journ. of Bone and Joint Surgery*. 1924 p. 808.
- WILHELM. — Uber Spondylolisthesis Bzv. Praespondylolisthesis. *Arch. f. Orth.* 1927 v. 24 p. 189).
-

